

超大線量照射による体幹部定位放射線治療の初期治療成績

著者	和田 仁
号	3302
発行年	2003
URL	http://hdl.handle.net/10097/22539

氏 名（本籍）	和 田 ひとし 仁
学 位 の 種 類	博 士 （ 医 学 ）
学 位 記 番 号	医 第 3 3 0 2 号
学位授与年月日	平 成 15 年 3 月 5 日
学位授与の条件	学位規則第 4 条第 2 項該当
最 終 学 歴	平 成 2 年 3 月 28 日 東北大学医学部医学科卒業
学 位 論 文 題 目	超大線量照射による体幹部定位放射線治療の初期 治療成績

（主 査）

論 文 審 査 委 員	教授 山 田 章 吾	教授 福 田 寛
	教授 松 野 正 紀	

論文内容要旨

目 的

定位放射線照射は、頭部を固定して頭蓋内の小病巣に様々な方向から選択的に放射線を集中させることにより病巣に高線量を照射するとともに正常組織に対する線量を抑えて副作用を減らす照射法であり、現在では確立された方法と評価されている。これと同様に照射すれば体幹部の小腫瘍に対しても優れた治療効果が期待できるはずであるが、呼吸などの体の移動あるいは固定など照射位置の再現性といった要因を考慮しながら治療計画及び実際の治療が行われる必要がある。本論文は体幹部（肺、肝）の小腫瘍に対する超大線量による定位放射線治療（stereotactic radiotherapy；以下 SRT）について、治療精度を保つ工夫として SRT 専用装置を導入しなくても一般施設で汎用可能である我々の方法を供覧し、その初期治療成績を、① SRT による腫瘍への治療効果：一次効果、2 年局所制御率と相関因子の単変量解析、2 年原病生存率、② 急性、晩期合併症、③ 線量分布評価（前後対向二門照射法と SRT との dose volume histogram の比較）、について解析・検討した。

方 法

吸引式固定バッグあるいは自作の簡易患者固定具を用い、呼吸性移動を抑えるため酸素吸入下にて腹部圧迫帯を装着することによりほとんどの症例で 1 cm 以内の位置再現誤差を実現できた。X 線シミュレータで確認できる腫瘍は直接、確認できない腫瘍は金マーカーを腫瘍近傍に刺入し、腫瘍の呼吸性移動の確認を行った。治療計画では CT で描出された腫瘍に呼吸の動きを含めた範囲を照射野とし、腫瘍辺縁（総線量の 90% 線量域）に 42 部位で総線量 45 Gy/3 fr. を、16 部位で総線量 60 Gy/8 fr. を処方した。X 線エネルギーは肺が 4-6 MV、肝では 10 MV を用い、三次元原体照射を行った。3 cm 以下の腫瘍が多く腫瘍自体を通常の照合写真で確認できないことがあり、それらを視覚化するため金マーカーと既存の高コントラストフィルムを用いてライナックグラフィーにおける照射位置の照合を可能とした。

1997 年 7 月から 2002 年 1 月までに肺および肝への SRT 単独での照射を施行した 49 例、58 部位を対象とした。男性 33 例、女性 16 例で、平均 68.6 歳（42-85 歳）であった。原発性肺癌 20 部位、肝細胞癌 7 部位、転移性肺癌が 23 部位（大腸癌 11、頭頸部癌 5、食道癌 5、乳癌 2）、転移性肝癌 8 部位（大腸癌 6、乳癌 1、胃癌 1）であった。

結 果

局所再発は 8 部位 (13.8%) にみられ、いずれも 2 年以内の再発であった。全例の 2 年局所制御率は 82.8% であった。局所制御率と年齢、性、原発巣、病理組織、腫瘍最大径、一回線量、前治療の有無の各因子について単変量解析を行った所、相関する因子は腫瘍最大径のみであり、3 cm 未満の群と 3 cm 以上の群の 2 年局所制御率はそれぞれ 89.9%、69.6% と、3 cm 未満の群のほうが有意に再発が少なかった ($p=0.014$)。全例の 2 年原病生存率は 54.9% であったが、原発性肺癌に関しては 86.2% と良好な成績であった。腫瘍周囲の正常肺、肝実質とも照射後の影響と思われる CT 上での軽度の変化を多くの症例で認めたが、観察期間は短いものの重篤な急性および晩期障害はみられなかった。Dose volume histogram から SRT の線量分布は正常組織に与える影響が少ないことが示唆された。

結 語

腫瘍に対する集中的な線量増加と正常組織に対する線量減少が体幹部小腫瘍に対する SRT の優れた点である。本研究で用いた体幹部 SRT 専用装置を用いない簡便な照射法でも過去に報告されている治療成績と同等の優れた局所効果が得られ、重篤な副作用もみられなかった。これまで体幹部の SRT についてどの因子が治療に影響を及ぼすかという報告はみられないが、本研究において腫瘍の大きさが局所制御に関して有意な因子であることを示し、最大腫瘍径 3 cm 以下の腫瘍の局所制御率が良好であった。

審 査 結 果 の 要 旨

本論文は、低侵襲かつ優れた局所制御率が証明されている脳の radiosurgery を体幹部に応用し、その治療精度と初期臨床成績を解析したものである。

1997 年 7 月から 2002 年 1 月までに定位放射線治療を施行した肺や肝の小腫瘍 58 部位（49 症例）を対象とした。本研究における体幹部固定及び位置照合法は専用装置を用いず一般施設でも汎用可能な方法であったが、頭尾側で 10 mm 以内、前後左右側では 5 mm 以内と他の専用装置を用いた報告と同等の精度誤差を保っていた。三次元原体照射を原則とし、42 部位に総線量 45 Gy/3 回（90–100%線量域）を、16 部位に総線量 60 Gy/8 回を照射した。経過観察期間は 4～52 ヶ月（平均 19.3 ヶ月）であった。

局所再発は 8 部位（13.8%）にみられ、いずれも 2 年以内の再発であった。全例の 2 年局所制御率は 82.8%であった。単変量解析で局所制御率と相関する因子は最大腫瘍径のみであった。腫瘍径 3 cm 未満群、3 cm 以上群はそれぞれ 89.9%、69.6%と、前者の成績が有意に良好であった（ $p=0.014$ ）。原発性肺癌の 2 年原病生存率は 86.2%と、手術成績に匹敵する良好な成績が得られた。全例安全に治療が完遂され、照射に伴う重篤な晩期障害もみられなかった。

腫瘍に対する短期間の集中的な線量増加と正常組織に対する線量減少が体幹部の小腫瘍に対する定位放射線治療の優れた点であるが、本研究において臨床的にその有効性が示された。また体幹部としては初めて腫瘍の大きさが局所制御に有意に関与することを示した点も臨床的に重要な点であり、学位に値する研究と考える。